

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)6月30日

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 5 頁)

(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 垂直多関節型ロボットの手首構造において、

ロボット腕(16)の先端部を二股状に形成して、一方に回転軸線(a3)を中心として旋回自在の減速機(R1)を取付け、手首(26)を前記減速機(R1)の出力軸に連結すると共に、ロボット腕(16)の二股状の先端部の他方側に対して従動軸(44)により回転自在に支持し、前記従動軸(44)に前記軸線(a3)に沿って通過口(47)を穿設し、ケーブル等(42)を前記通過口(47)を通して前記手首(26)内に配線、配管させた垂直多関節型ロボットの手首構造。

【請求項2】 前記手首(26)の従動軸(44)を支持する前記ロボット腕(16)の先端部に前記ケーブル等(42)を匍匐させる収納室(48)を設けた請求項1に記載の垂直多関節型ロボットの手首構造。

【請求項3】 前記ロボット腕(16)の収納室(48)に、前記ケーブル等(42)を固定する固定部材(50)が配設されており、前記ケーブル等(42)が前記固定部材(50)に沿って匍匐状に配線、配管されている請求項2に記載の垂直多関節型ロボットの手首構造。

【請求項4】 エンドエフェクタ(28)取付用の手首フランジ(38)が、前記手首(26)の回転軸線(a3)に対して垂直な回転軸線(a4)を中心として回転可能に前記手首(26)の先端に取り付けられており、前記手首(26)内に前記手首フランジ(38)を回転駆動するためのモータ(M4)が配設されている請求項1から3の何れか1項に記載の垂直多関節型ロボットの手首構造。

【請求項5】 前記ケーブル類(42)が、少なくとも前記手首(26)内に設けられたモータ(M4)に接続され、かつ、前記ロボット腕(16)内に設けられたコネクタ(40)を介してロボット基台(10)の電源装置に接続されている請求項4に記載の垂直多関節型ロボットの手首構造。

【請求項6】 前記ロボット腕(16)の二股に分岐した先端部の基端部に前記手首(26)を駆動するためのモータ(M3)が配設されている請求項1から5の何れか1項に記載の垂直多関節型ロボットの手首構造。

【請求項7】 前記従動軸(44)を支持する側とは反対側の前記ロボット腕(16)の二股に分岐した先端部内に前記手首駆動用モータ(M3)と前記減速機(R1)とを連結するベルト(34)およびプーリー(30、32)から成る動力伝達機構が配設されている請求項1から6の何れか1項に記載の垂直多関節型ロボットの手首構造。

【請求項8】 前記収納室(48)が、その内部に前記ケーブル等(42)を匍匐させた状態で前記ロボット腕(16)に着脱自在に取り付けられている請求項2から

7の何れか1項に記載の垂直多関節型ロボットの手首構造。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、産業用ロボットに関し、特に、産業用多関節型ロボットにおける手首、エンドエフェクタを駆動、制御するためのモータやアクチュエータ等の駆動源に動力及び信号用電流や作動流体を送給するためのケーブル及びチューブ（通常はエアを作動媒体としたエアチューブ）類をロボット外部に露出することなくロボット腕、手首内部に匍匐、収納可能に配線、配管可能とする垂直多関節型ロボットの手首構造に関する。

【0002】

【従来の技術】産業用多関節型ロボットにおいては、従来からエンドエフェクタ等を駆動するための給電ケーブル、或いは信号ケーブル及びエアチューブ（以下、特に両者を区別して記載する必要のない場合にはケーブル等と記載する）の配線、配管処理には種々の工夫がなされている。

【0003】例えば、ケーブル等がロボット機体の外部に露出状態で配線されることを安全上、美観上の観点から避け、ケーブルコンジットとして周知の配線ケーブル収納管を用い、このケーブルコンジットをロボット機体の側面等に装着してケーブル配線を行うものが周知となっている。

【0004】更に、上述したロボット機体の構造要素であるロボット腕の外側部等にロボット腕の旋回や直線動作に連動可能な周知のケーブル支持装置を取付け、このケーブル支持装置内部に束状のケーブル等を収納、配線することにより、ケーブル等の外部露出を回避したケーブル処理装置も用いられている。

【0005】然しながら、これら従来の産業用ロボットのケーブル等の処理装置は、基台（ベース）をロボット動作の機能要素であると共に、手首やエンドエフェクタ等の負荷を支承する構造要素でもあるロボット腕との間についてのみ備えられ、その先に備えられた手首やエンドエフェクタへの配線、配管に付いては依然として外部に露出して実施されている。つまりケーブル等は、ロボット胴からロボット腕内部に備えられた駆動装置に至るまでは、外部に露出することなくロボット内部に配線、配管されているが、ロボット腕の先端に備えられた手首、或いはエンドエフェクタへは、ロボット腕の適宜位置に配置されたケーブル等取り出し口から一旦外部に引き出して配線、配管されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】然しながら、ロボット腕から先の手首、或いはエンドエフェクタへの配線、配管であっても、ケーブル等を外部に露出して配線、配管することは、美観上の問題のみならず、ケーブル等がロ

ボットの周囲に設置されている建屋の構造部材や設備等と干渉したり、或いは塵埃や塗料、油等の浮遊粒子が大気中に混入している汚いロボット使用環境内では、ケーブル等の表面にこれらの塵埃や浮遊油が付着してケーブル等の品質を劣化させる問題がある。

【0007】そこで本発明の目的は、外部に露出させることなくケーブル等をロボット腕の先端部から手首へ配線、配管可能とした垂直多関節型ロボットの手首構造を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、垂直多関節型ロボットの手首構造において、ロボット腕の先端部を二股状に形成して、一方に回転軸線を中心として旋回自在の減速機を取付け、手首を前記減速機の出力軸に連結すると共に、ロボット腕の二股状の先端部の他方側に対して従動軸により回転自在に支持し、前記従動軸に前記軸線に沿って通過口を穿設し、ケーブル等を前記通過口を通して前記手首内に配線、配管させた垂直多関節型ロボットの手首構造を要旨とする。

【0009】

【作用】上述した構成から成る産業用ロボットによれば、手首を駆動、制御するためのケーブル等は、ロボット胴からロボット腕の先端部までは、ロボット腕に備えられた収納室内に配線、配管され、手首を回転可能に支持する回転軸の中心部に形成された通過口に挿通され、ロボットの手首内部に配線、配管される。前記通過口は、ロボットの手首の回転軸の中心部に形成されているために、手首が回転動作する際にケーブル等が手首近傍の要素と干渉することはない。

【0010】

【実施例】図1は、本発明の一実施例に係るケーブル処理を施した多関節型産業用ロボットの外觀構造を示した斜視図である。図1を参照すると、本発明の実施例に係る多関節産業用ロボットは、床面に固定されたロボット基台10と、このロボット基台10の上面に鉛直軸線a0の回りに旋回可能に枢着されたロボット胴12と、このロボット胴12の先端等の作用上の適宜位置に設けられた関節14を介して、水平軸線a1の回りに回転可能に枢着されたロボット腕16と、このロボット腕16の先端部に設けられた関節24の水平軸線a3の回りに回転可能に枢着されたロボット手首26と、このロボット手首26に前記軸線a3に対して垂直な軸線a4の回りに回転可能に枢着されたエンドエフェクタ28とを具備して構成されている。

【0011】そして前記ロボット腕16は、ロボット胴12の両側に関節14を介して枢着された第1の構造腕18と、第2のロボット構造腕22とを具備して形成され、上記の第2のロボット構造腕22は、関節部20を介して水平軸線a2の回りに回転可能に構造腕18に枢着されている。すなわち、本実施例の産業用ロボット

は、垂直多関節型産業用ロボットを形成している。

【0012】図2は、本発明による配線、配管処理を施した産業用ロボットの前記手首26の領域を拡大して示した透視図である。本発明に係る垂直多関節型産業用ロボットにおいて、前記エンドエフェクタ28の駆動源を成すモータやエアアクチュエータを駆動、制御するための給電用及び作動媒体供給用ケーブル等41、42は、前記ロボットの手首26の手前までは、通常の通り、ロボット腕18、22に備えられた収納室48内まで匍匐状に配線、配管されている。

【0013】前記手首26の関節部24は、前記構造腕22の先端部に備えられたベ어링44を介して、所定の軸線a3の回りに回転可能に取着された中空軸体構造を有する従動軸としての回転軸46と、前記軸線a3の回りに回転可能に同構造腕22に装着された減速機R1の出力軸要素により構成されている。従って前記手首26は、該関節部24を介して前記構造腕22の先端部に軸線a3の回りに回転可能に枢着されている。前記減速機R1はプーリー30、32、ベルト34を介してモータM3と連結しており、前記手首26は該モータM3により駆動される。

【0014】手首26の先端部には手首フランジ38が具備されており、ロボットの種々の使用目的に対応して前記エンドエフェクタ28を交換可能に装着し得るように構成されている。例えば、前記エンドエフェクタ28は、ブラケット状のエンドエフェクタ取付部材62（図5参照）を介して該手首フランジ38に取着されている。同手首フランジ38は、減速機R2を介してモータM4に連結しており、従って前記エンドエフェクタ28は、前記手首26の先端部に軸線a4の回りに回転可能に枢着されており、上記モータM4により駆動される。

【0015】上述のように駆動モータM4及びエンドエフェクタ28のエアアクチュエータ等の夫々の駆動源を駆動、制御するためのケーブル等41、42は、前記ロボット腕22に備えられた収納室48内部に配線、配管されている。前記ケーブル等41と42は、コネクタ40を介して相互に連結されており、これらケーブル等41、42とコネクタ40は、ケーブル等固定部材50により所定位置に固定されている。

【0016】ここで、図2の矢視線I-I Iの方向に見た側面透視図である図3をも参照すると固定部材50は、適宜に折り曲げて成形した金属製またはプラスチック製の帯材から成り、前記ケーブル等42は、ナイロン等の可撓性材料から成るバンド52により上記固定部材50に括着されている。同固定部材50を折り曲げて成形した帯部材に代えて、ケーブルコンジットその他の周知のケーブル支持手段により構成することも可能なことは言うまでもない。

【0017】前記ケーブル等42は、前記ロボット腕22の収納室48内部に匍匐状に配線、配管された後、前

記回転軸46の中心部に、前記手首26の回転軸46の中心軸線a3に沿って形成された配線、配管用の通過口47に回転に伴う振れや伸びを回避可能に挿通され、手首26の後端内部に配置されたコネクタ36に接続するように配線、配管される。そして、該手首26内部に挿通された前記ケーブル等42及び前記コネクタ36は、ケーブル等固定手段51により所定位置に固定されている。

【0018】ここで上記通過口47が、前記手首26の回転軸46の中心軸線a3に沿って同軸方向の中空孔として形成されている点が本発明の一つの特徴となっており、手首26が上記軸線a3の回りに回転する際も、この構造により前記ケーブル等42は、前記手首26が回転動作する場合に、その動作範囲において捻転されるが、回転の中心軸線a3を通過しているため、同手首26の回転動作により他の要素と干渉したり、更に、断線、損傷を受けることは防止される。

【0019】上記ケーブル等42は、前記コネクタ36を介して、引き続いて前記手首26内に配線、配管された後、同手首26の外部の適宜位置に備えられたケーブル取り出し口54及びエアチューブ取り出し口56(図4参照)を介して、該手首26の外部に引き出される。ここで、該ケーブル取り出し口54及びエアチューブ取り出し口56を介してケーブル等を外部に引き出すことなく、エンドエフェクタに配線、配管することも可能であるが、上述のように前記エンドエフェクタ28は、ロボットの種々の使用目的に対応して交換されるので、ケーブルとエアチューブは手首から一度外部に引き出すことがエンドエフェクタの交換作業の便宜に適う。

【0020】次に図5を参照すると前記手首26の手首フランジ38には、エンドエフェクタ取り付け部材62を介して前記エンドエフェクタ28が、軸線a4の回りに回転可能に枢着されている。そして前記取り出し口54、56から前記手首26の外部に引き出されたケーブル58(図4参照)及びエアチューブ60は、前記取り付け部材62の中心部に形成された通過口64に挿通され、前記エンドエフェクタ28内の所定の要素に配線、配管される。

【0021】ここで、前記通過口64は、上述した前記手首26の通過口47と同様に、前記エンドエフェクタ28の回転動作の中心軸線a4に同軸に形成されており、エンドエフェクタ28が回転動作する際にケーブル58及びエアチューブ60が、その回転動作の範囲で捻転されることはあっても、他の要素と干渉したり、或いはそのために断線、損傷することは防止される。

【0022】また、前記取付部材62の周囲に、上記ケーブル58とエアチューブ60を取り囲むように保護カバー66を設ける場合には、同ケーブル58及びエアチューブ60と、ロボットの周囲に設置された建屋の構造部材や設備等との干渉を防止可能であると共に、塵埃、

油滴、塗料等の浮遊粒子による汚染からも保護し得ることは言うまでもない。

【0023】更に、前記エンドエフェクタ28を前記軸線a4に関して適切な角度位置で停止させて、過剰な回転動作を防止するために、前記手首フランジ38の周囲に、前記取り付け部材62と適当な角度位置で係合するストッパ(図示せず)を具備することも可能である。

【0024】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、産業用ロボットの基台部に立設されたロボット胴部に関節を介して枢着されたロボット腕を介して該ロボット腕の先端に設けられた手首、エンドエフェクタの駆動源を駆動、制御するための給電用ケーブル及び作動媒体供給用チューブ類を配線、配管する産業用ロボットの配線、配管処理装置において、同処理装置は、前記ロボット腕の先端領域に匍匐、配設されるケーブル等を収納するための収納室を有し、同ケーブル等は該収納室内に配線、配管され、該収納室よりロボット手首の関節部の中心域に形成されたケーブル通過口を通過して前記手首内部に配線、配管される。更に、前記手首と、該手首の先端に枢着されたエンドエフェクタとの間に保護カバーを備えることにより、ケーブル等を全く外部に露出することなく、エンドエフェクタまで配線、配管可能となる。従って、ケーブルが外部に露出することは無く、故に、清浄度の低いロボット使用現場、例えば、工作機械現場のように、切削油の飛散が有るような現場で用いられてもケーブルが汚れにより品質劣化を来して寿命の低下を来す危険は解消される。

【0025】また、前記ケーブル等の通過口が前記手首の回転軸の軸心に沿って形成されているので、前記ケーブル等は、前記手首が回転動作する場合にその回転動作の範囲で捻転されるが、同手首の回転動作により他の要素と干渉することや、更に、そのために断線、損傷することは防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の1実施例に係る構造腕と配線、配管処理腕とを双腕構造にして備えた多関節型産業用ロボットの外觀構造を示した斜視図である。

【図2】同ロボットの手首領域の内部構造を示した断面図である。

【図3】図2の矢視線IIIの方向に見た手首領域の透視図である。

【図4】図3の矢視線IVの方向にみた手首領域の側面図であり、ケーブル取り出し口と、エアチューブ取り出し口が示されている。

【図5】図2の矢視線Vの方向に見た手首領域の側面図であり、エンドエフェクタへの配線、配管方法を示す図である。

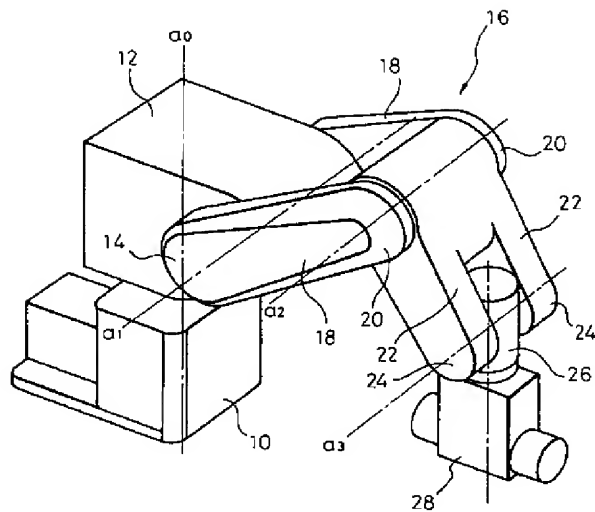
【符号の説明】

10…ロボット基台

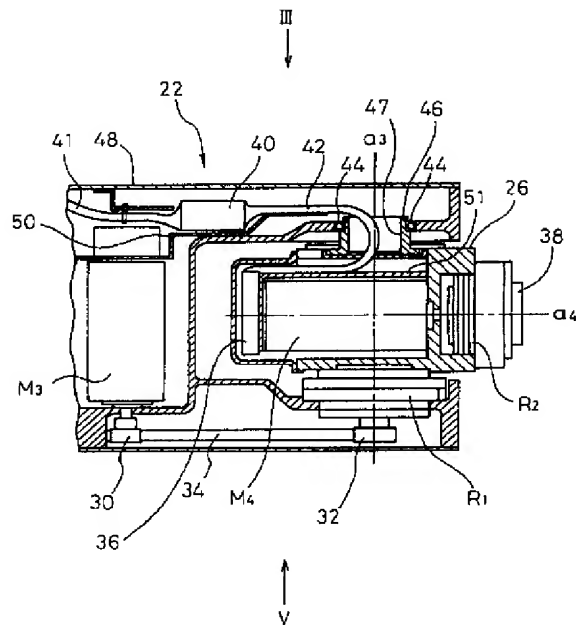
12…ロボット胴
16…ロボット腕
18…第1の構造要素
20…関節部
22…第2の構造腕
24…関節部
26…手首
28…エンドエフェクタ

38…手首フランジ
46…手首の回転軸
47…通過口
48…収納室
50…ケーブル等の固定部材
54…ケーブル取り出し口
56…エアチューブ取り出し口
62…エンドエフェクタ取付部材

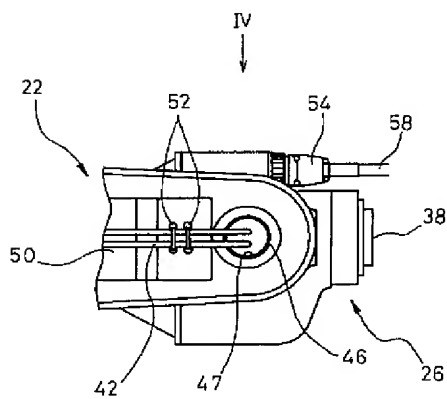
【図1】



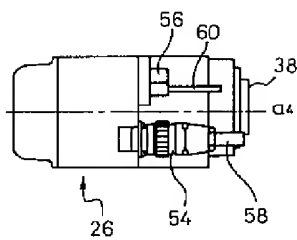
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

